

PAT-NO: JP02000121911A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000121911 A

TITLE: FLANGE BACK ADJUSTING METHOD AND IMAGE PICKUP DEVICE

PUBN-DATE: April 28, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, MASAMITSU	N/A
TAKASU, TOMOYASU	N/A
OKAZAKI, SAKAE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

APPL-NO: JP10288305

APPL-DATE: October 9, 1998

INT-CL (IPC): G02B007/08, G02B007/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately adjust flange back by obtaining an adjusted value in a zooming direction and an adjusted value in a focusing direction from 1st and 2nd focusing positions by referring to a table.

SOLUTION: A zoom lens 42 is moved to a designed wide end and a focusing lens 45 is moved next, and then a focusing position, that is, a focus measuring position (fw) at the designed wide end is measured from the level of an output signal from a detection circuit 32. The lens 42 is moved to a designed telephoto end, and the focusing position, that is, the focus measuring position (ft) at the designed telephoto end is measured from the level of the output signal from the circuit 32. Then, [(ft-fw)-(Ft-Fw)] is calculated, Ft and Fw are fixed values previously obtained from a designed zoom tracking curve Ca. By using [(ft-fw)-(Ft-Fw)], the adjusted value ΔZ in the zooming direction and the adjusted value ΔF in the focusing direction are obtained. At such a time, the table is referred to.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-121911

(P2000-121911A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 2 B	7/08	G 0 2 B	C 2 H 0 4 4
	7/02	7/02	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-288305

(22) 出願日 平成10年10月9日 (1998.10.9)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 中村 真備

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 高須 智康

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知

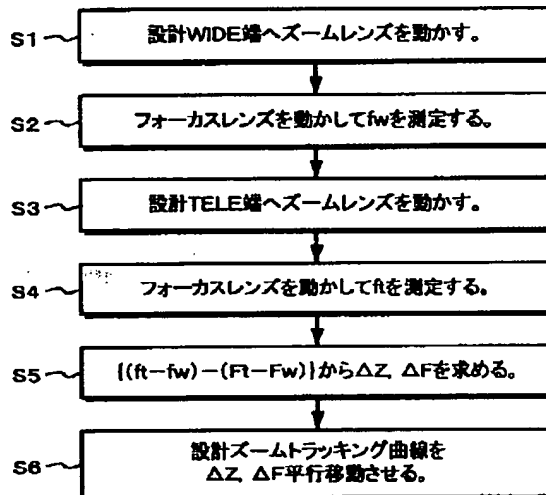
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フランジバック調整方法および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 インナーフォーカスレンズのフランジバック調整の調整精度を向上する。

【解決手段】 ステップS1およびS2において、設計WIDE端ヘズームレンズを動かす、設計WIDE端のフォーカス測定位置 f_w を測定する。ステップS3およびS4において、設計TELE端ヘズームレンズを動かす、設計TELE端のフォーカス測定位置 f_t を測定する。そして、 $\{(f_t - f_w) - (F_t - F_w)\}$ を使用してズーム方向調整値 ΔZ およびフォーカス方向調整値 ΔF を求める (ステップS5)。この場合、設計ズームトラッキング曲線から計算によって予め作成されたテーブルを参照して、 ΔZ および ΔF_{zw} の値を求める。そして、 $\Delta F = (F_w - f_w) - \Delta F_{zw}$ によって ΔF を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インナーフォーカスレンズの予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線の誤差を補正するフランジバック調整方法において、

実際のズームトラッキング曲線上で設計TELE端の第1のフォーカス位置と設計WIDE端の第2のフォーカス位置を検出するステップと、

上記第1および第2のフォーカス位置からテーブルを参照して、ズーム方向の調整値とフォーカス方向の調整値とを求めるステップとからなることを特徴とするフランジバック調整方法。

【請求項2】 請求項1において、

上記テーブルは、

(Ft: 設計TELE端のフォーカス設計位置、Fw: 設計WIDE端のフォーカス設計位置、ft: 設計TELE端のフォーカス測定位置、fw: 設計WIDE端のフォーカス測定位置、ΔZ: ズーム方向調整値、ΔFzw: 設計WIDE端のΔZによるフォーカス方向の設計値、ΔF: フォーカス方向調整値)とする時に、

$\{(ft - fw) - (Ft - Fw)\}$ に対するΔZの変化を予め測定して得られた第1のテーブルと、 $\{(ft - fw) - (Ft - Fw)\}$ に対するΔFzwの変化を予め測定して得られた第2のテーブルとからなり、

ΔF = (Fw - fw) - ΔFzwによってΔFを求めることを特徴とするフランジバック調整方法。

【請求項3】 請求項1において、

さらに、求めた上記ズーム方向調整値と上記フォーカス方向調整値とによって、ズームトラッキング曲線を調整することを特徴とするフランジバック調整方法。

【請求項4】 インナーフォーカスレンズ構成のレンズ部を介して被写体光が入射される固体撮像素子を有する撮像装置において、

レンズ部の設計ズームトラッキング曲線のデータと、フランジバック調整結果得られたズーム方向調整値とフォーカス方向調整値とが予め格納されたメモリ手段と、

上記メモリ手段から読出した上記ズーム方向調整値と上記フォーカス方向調整値によって、上記設計ズームトラッキング曲線のデータを調整したズームトラッキング制御データを生成する手段と、

生成された制御データによって、上記レンズ部のズームレンズを変位させる手段とを備え、

上記フランジバック調整は、

予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線の誤差を補正するために、実際のズームトラッキング曲線上で設計TELE端の第1のフォーカス位置と設計WIDE端の第2のフォーカス位置を検出し、上記第1および第2のフォーカス位置からテーブルを参照して、ズーム方向の調整値とフォーカス方向の調整値とを求めるものであることを特徴とする撮像

装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばデジタルスチルカメラ等に使用されるインナーフォーカスレンズのフランジバック調整方法および撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルスチルカメラ、デジタルVCR等を使用されるインナーフォーカスレンズの構成の一例を図6に示す。前側から順に、41、42、44、45の参照符号が付されたレンズ群は、第1群レンズ、第2群レンズ、第3群レンズ、第4群レンズをそれぞれ示す。第1群レンズ41は、固定レンズである。第2群レンズ42は、可動のズームレンズである。ズームレンズ42をバリエータと称することもある。第3群レンズ44は、固定レンズである。第4群レンズ45は、焦点を変えるための可動のフォーカスレンズである。ズームレンズ42と固定レンズ44との間にアイリス43が位置する。46は、結像面、具体的には、撮像素子の受光面である。

【0003】図6Aは、上述した4群インナーフォーカスレンズにおいて、ズームレンズ42をTELE端(広角)に位置した状態を示し、図6Bは、ズームレンズ42をWIDE端(望遠)に位置した状態を示す。ズームレンズ42をTELE端からWIDE端まで動かす時に、結像位置を一定位置、すなわち、結像面46の位置とするために、ズームレンズ42を軌跡Pに沿って移動させた時に、フォーカスレンズ45を軌跡Qに沿って移動させるようになされる。

【0004】結像位置を一定に保持しながら、ズームレンズ42とフォーカスレンズ45とが移動する時に、ズームレンズ42とフォーカスレンズ45の位置関係は、図7に示す曲線C1、C2、C3で表される。図7において、横軸がズームレンズ42の位置の変化を示し、縦軸がフォーカスレンズ45の位置の変化を示す。縦軸で、Nearが対物側を表し、FarがCCD側を表す。これらの曲線がズームトラッキング曲線(またはカムカーブ)と呼ばれる。言い換えると、フォーカスが合った状態(合焦)でズーミングを行うには、ズームレンズ42を動かした時に、フォーカスレンズ45をズームトラッキング曲線に沿って移動させるようになされる。

【0005】C1、C2、C3は、被写体距離が0.8m、2mおよび無限大のそれぞれの場合におけるズームトラッキング曲線を表す。ズームトラッキング曲線は、ズームレンズ、フォーカスレンズ等の光学系の構成要素の特性に関連して設計時に決められる。このように、ズームトラッキング曲線が被写体までの距離に応じて変化するので、撮像装置のレンズ制御ハードウェア、代表的な数種類の距離における代表的なズームトラッキング曲線データをメモリに記憶しておき、代表的な距離以外の

距離については、代表的な距離のズームトラッキング曲線に基づいてレンズの移動軌跡が制御される。

【0006】上述したレンズ系の結像位置と、撮像素子の結像面の位置は、それぞれバラツキを持つので、撮像装置の組み立て時に、両者が一致するように調整する必要がある。また、レンズの製造時のバラツキにより実際のズームトラッキング曲線は、設計値による曲線と多少異なる曲線となる。さらに、レンズの変位を制御するために、レンズの位置の検出に使用するセンサーの取り付け位置の誤差がある。そこで、撮像装置の組み立て時に、レンズ系の結像位置と、撮像素子の結像面の位置とが一致するような適切なズームトラッキング曲線を決定するフランジバック調整が行われる。

【0007】ズーム7に示されるレンズ系のズームトラッキング曲線は、頂点を持つものである。頂点の有るズームトラッキング曲線のフランジバック調整方法としては、例えば特開平7-154667号公報に記載のものが知られている。この刊行物に記載の方法は、ズームトラッキング曲線の頂点の位置を直接見つけ、その後、TELE端、WIDE端を位置を見つける方法である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】レンズ系のズームトラッキング曲線としては、図8において、C4で示すように、頂点を持たないズームトラッキング曲線、すなわち、フォーカスレンズの移動軌跡が折り返しを持たないタイプのレンズ系がある。この頂点無しのズームトラッキング曲線の場合には、上記刊行物に記載のように、頂点位置を見つければ、その後、TELE端、WIDE端の位置を見つけるフランジバック調整方法を適用することができない。

【0009】頂点無しのズームトラッキング曲線のフランジバック調整方法として、ズームトラッキング曲線を直線で近似して、ズーム方向調整値とフォーカス方向調整値を求める方法が提案されている。すなわち、これらの調整値を、設計TELE端と設計WIDE端のフォーカス測定位置から近似計算で求める。しかしながら、デジタルスチルカメラ等では、撮像素子の画素数が多くなり、フランジバック調整の精度の向上が求められている。従来方法は、近似計算であるために、精度が低い問題があった。

【0010】従って、この発明の目的は、頂点無しのズームトラッキング曲線に関して、フランジバック調整を行うことができ、また、高精度の調整が可能なインナーフォーカスレンズのフランジバック調整方法およびこのようなフランジバック調整結果で制御される撮像装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、インナーフォーカスレンズの予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線の誤差を

補正するフランジバック調整方法において、実際のズームトラッキング曲線上で設計TELE端の第1のフォーカス位置と設計WIDE端の第2のフォーカス位置を検出するステップと、第1および第2のフォーカス位置からテーブルを参照して、ズーム方向の調整値とフォーカス方向の調整値とを求めるステップとからなることを特徴とするフランジバック調整方法である。

【0012】請求項4の発明は、インナーフォーカスレンズ構成のレンズ部を介して被写体光が入射される固体撮像素子を有する撮像装置において、レンズ部の設計ズームトラッキング曲線のデータと、フランジバック調整結果得られたズーム方向調整値とフォーカス方向調整値とが予め格納されたメモリ手段と、メモリ手段から読出したズーム方向調整値とフォーカス方向調整値によって、設計ズームトラッキング曲線のデータを調整したズームトラッキング制御データを生成する手段と、生成された制御データによって、レンズ部のズームレンズを変位させる手段とを備え、フランジバック調整は、予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線の誤差を補正するために、実際のズームトラッキング曲線上で設計TELE端の第1のフォーカス位置と設計WIDE端の第2のフォーカス位置を検出し、第1および第2のフォーカス位置からテーブルを参照して、ズーム方向の調整値とフォーカス方向の調整値とを求めるものであることを特徴とする撮像装置である。

【0013】この発明では、予め測定した結果をテーブルとして持っているため、直線近似により調整値を求めるのと比較して、より高い精度で調整値を得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態について説明するに先立ち、理解を容易とするために、この発明を適用することができる、デジタルカメラの一例について説明する。図1に示すようにデジタルカメラ装置は、レンズ部1、CCD2、サンプルホールドおよびA/D変換部3、カメラ信号処理部4、メモリコントローラ5、バッファメモリ6、D/A変換部7、LCD(Liquid Crystal Display)8、駆動回路9、TG(Timing Generator)10、DRAM(Dynamic Random Access Memory)11、インターフェース部12、外部記憶媒体13、CPU14、操作入力部15、エンコーダ/デコーダ16および不揮発性メモリ18により構成されている。

【0015】レンズ部1とCCD2とにより撮像部が構成される。また、レンズ部1には、アイリスが設けられている。レンズ部1には、CPU14から駆動回路9に供給される制御信号に従って、駆動回路9によるアイリス制御やフォーカス制御などがなされる。レンズ部1は、4群のレンズからなるインナーフォーカスレンズの構成であり、ズームレンズが移動する時に、調整後のズ

ームトラッキング曲線に従って、フォーカスレンズが移動するように、CPU14により制御される。

【0016】CCD2は、全画素を読みだす動作モード（撮影モード）と、ライン数を例えば、1/3に減少させた信号を出力するライン間引きの動作モード（EtoEモード）とがCPU14からTG10に供給される制御信号により切り換え可能とされている。CCD2の画素数は、例えばXGA（eXtended Graphics Array, 1024×768画素）とされている。

【0017】EtoEモードは、撮影画像のデータを記憶媒体（DRAM）に取り込むことなく、表示部（LCD8）に表示するモードである。EtoEモードにおいて、撮影時に画角を決めたり、フォーカス、露出、ホワイトバランスが適切に調整される。すなわち、撮影モードでシャッターボタンを押す前の被写体を確認している状態がEtoEモードである。EtoEモードでは、ライン数が例えば1/3に間引きされているため、1024×256画素の撮像信号が得られる。一例として、撮影モードでは、毎秒20枚の撮像信号（XGA）が出力され、EtoEモードでは、毎秒60枚の撮像信号（ライン間引き信号）が出力される。

【0018】CCD2の出力信号はサンプルホールドおよびA/D変換部3に供給され、サンプルホールドおよびA/D変換部3から1サンプル10ビットのデジタル撮像信号が発生する。サンプルホールドおよびA/D変換部3は、相関二重サンプリング回路の構成とされ、ノイズの除去、波形整形がなされる。

【0019】デジタル撮像信号はカメラ信号処理部4に供給される。カメラ信号処理部4は、デジタルクランプ回路、輝度信号処理回路、色信号処理回路、輪郭補正回路、欠陥補償回路、自動アイリス制御回路、自動焦点制御回路、自動ホワイトバランス補正回路などが含まれる。カメラ信号処理部4からは、RGB信号から変換された輝度信号および色差信号からなるコンポーネント信号の形式でデジタル画像信号が発生する。

【0020】カメラ信号処理部4からのデジタル画像信号の各コンポーネントはメモリコントローラ5に供給される。このメモリコントローラ5に対しては、表示用バッファメモリ6と、CPU14のバス17とが接続されている。バッファメモリ6は、コンポーネント信号を処理することによって、RGB信号を生成し、RGB信号をD/A変換器7に出力する。D/A変換器7からのアナログ信号がLCD8に供給される。また、バッファメモリ6は、LCD8の表示タイミングに合わせたタイミングで、RGB信号を出力する。

【0021】バス17に対して、DRAM11、CPU14、エンコーダ/デコーダ16、インターフェース部12、不揮発性メモリ18が接続されている。DRAM11は、メモリコントローラ5またはCPU14から供給されるアドレスおよび制御情報によって制御される。

また、メモリコントローラ5は、画素数変換機能を有し、撮影者の設定に応じて画素数を変換し、所定のサイズの画面を形成することができるようになっている。

【0022】エンコーダ/デコーダ16は、所定の方法で画像データを圧縮（エンコード）または伸張（デコード）する。例えば、静止画を処理する場合には、JPEG（Joint Photographic Experts Group）が使用される。なお、JPEGのエンコード/デコード処理をCPU14のソフトウェア処理によって行うようにしても良い。

【0023】インターフェース部12は、外部記憶媒体13とCPU14との間のインターフェースである。例えば、インターフェース部12は、JPEGファイルをフロッピーディスクなどの外部記憶媒体13に対して出力する。外部記憶媒体13としては、フロッピーディスクやミニディスクなどのディスク状記録媒体、あるいはメモ리카ードなどの半導体メモリが使用される。

【0024】なお、操作入力部15には、シャッターボタンや撮影者が操作する各種の設定用のスイッチなどが配設されている。操作入力部15において、ボタンおよびスイッチの操作状態が検出され、この検出信号が操作情報としてCPU14に供給される。

【0025】上述したデジタルカメラ装置のレンズ部1に関連するより詳細な構成を図2に示す。カメラ信号処理部4内の輝度信号処理部から撮像信号中の輝度信号がハイパスフィルタ31に供給され、輝度信号の高域成分が分離される。輝度信号の高域成分が検波回路32に供給され、そのレベルが検出される。検波回路32の出力信号がCPU14に供給される。CPU14は、検波回路32の出力信号を使用して合焦状態かどうかを決定する。例えば、検波出力のレベルがある基準値以上であれば、合焦であると決定される。

【0026】レンズ部1は、上述し、図6に示すようなインナーフォーカスレンズの構成であり、ズームレンズ42とフォーカスレンズ45とがモータ例えばステッピングモータ34と36によってそれぞれ移動される。CPU14からの駆動信号がモータドライバ33および35にそれぞれ供給され、モータドライバ33および35の出力によって、ステッピングモータ34および36が駆動される。

【0027】また、ズームレンズ42の位置を検出するリセットセンサー37と、フォーカスレンズ45の位置を検出するリセットセンサー38が設けられ、それからの位置信号がCPU14に供給される。リセットセンサー37および38は、ズームレンズ42およびフォーカスレンズ45の可動範囲の例えば中央位置でその出力信号のハイレベルおよびローレベルが切り替わる出力信号を発生する。リセットセンサー37および38は、例えばフォトインタラプターの構成である。これらのリセットセンサー37および38の出力信号とステッピングモータ34、36のステップ数とからズームレンズ

42およびフォーカスレンズ45の位置が分かる。

【0028】CPU14は、ズームレンズ42を移動させてズーミングを行う時に、フォーカスレンズ45が調整後のズームトラッキング曲線の軌跡に沿って移動するように、CPU14が駆動信号を発生する。CPU14と関連するROM(図示しない)には、設計ズームトラッキング曲線と、調整値(ズーム方向調整値 ΔZ およびフォーカス方向調整値 ΔF)を求めるのに必要とされるテーブルが格納されている。設計ズームトラッキング曲線および調整値のデータは、セット毎に書き換える必要がないので、ROMに格納されている。また、このズームトラッキング曲線は、頂点無しのものである。

【0029】不揮発性メモリ18は、例えばEEPROM(Electrical Erasable Programmable ROM)である。不揮発性メモリ18に格納されるデータのの一つとして、ズームトラッキング制御に関連するものがある。不揮発性メモリ18には、セット毎に後述するフランジバック調整で求めた調整値(ズーム方向調整値 ΔZ およびフォーカス方向調整値 ΔF)が格納されている。ROMから読出した設計ズームトラッキング曲線を、不揮発性メモリ18から読出した調整値で補正した補正後のズームトラッキング曲線に基づいて、CPU14がズーム動作を制御する。すなわち、リセットセンサー37、38の出力を使用して、ズーム位置に応じてフォーカスレンズ45を移動させるように、ステッピングモータ34および36を駆動する信号をCPU14が発生する。

【0030】また、被写体までの距離に応じてズームトラッキング曲線が相違するので、代表的な距離に関する複数の設計ズームトラッキング曲線がROMに記憶され、CPU14の演算処理によって実際の距離に対応するズームトラッキング曲線が生成される。この場合、調整値を複数の設計ズームトラッキング曲線にそれぞれ対応して不揮発性メモリ18に記憶しても良いが、この一実施形態では、共通としている。これは、フランジバック調整が所定の距離でもって行われるからである。また、実際に誤差が発生する大きな原因としては、リセットセンサー37、38の取り付け位置の誤差の影響が大きく、距離によって誤差が大きく変動することがなく、調整値をデジタルカメラのセット毎に1種類とすることによる影響が少ない。

【0031】この発明は、レンズ部1に応じて予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線との誤差を補正する調整値を求めるフランジバック調整方法、並びに求められた調整値でズームトラッキング制御を行う上述した撮像装置に関する。以下、この発明によるフランジバック調整方法の一実施形態について説明する。

【0032】図3において、実線で示すズームトラッキング曲線Caが設計ズームトラッキング曲線であり、破線で示すズームトラッキング曲線Cbが調整対象のセッ

トの実際のズームトラッキング曲線(測定ズームトラッキング曲線)である。設計ズームトラッキング曲線Caを平行移動したものがほぼ測定ズームトラッキング曲線Cbである。また、図3中に示されている各記号の意味は、下記の通りである。

【0033】Ft:設計TELE端のフォーカス設計位置

Fw:設計WIDE端のフォーカス設計位置

ft:設計TELE端のフォーカス測定位置

fw:設計WIDE端のフォーカス測定位置

ΔZ :ズーム方向調整値

ΔF_{zw} :設計WIDE端の ΔZ によるフォーカス方向の設計値

ΔF :フォーカス方向調整値

図4は、フランジバック調整方法を示すフローチャートである。最初のステップS1において、設計WIDE端へズームレンズ42を動かす。次に、フォーカスレンズ45を動かして検波回路32の出力信号のレベルから合焦する位置、すなわち、設計WIDE端のフォーカス測定位置fwを測定する(ステップS2)。次のステップS3で、設計TELE端へズームレンズ42を動かす。次に、フォーカスレンズ45を動かして検波回路32の出力信号のレベルから合焦する位置、すなわち、設計TELE端のフォーカス測定位置ftを測定する(ステップS4)。

【0034】そして、 $\{(ft - fw) - (Ft - Fw)\}$ を計算する。FtおよびFwは、設計ズームトラッキング曲線Caから予め求められる固定値である。そして、 $\{(ft - fw) - (Ft - Fw)\}$ を使用してズーム方向調整値 ΔZ およびフォーカス方向調整値 ΔF を求める(ステップS5)。次のステップS6では、設計ズームトラッキング曲線Caを ΔZ 、 ΔF 、平行移動させることによって、実際の測定ズームトラッキング曲線Cbを得る。このようにしてフランジバック調整がなされる。

【0035】上述したように得られた調整値 ΔZ および ΔF は、デジタルカメラの不揮発性メモリ18に格納される。そして、デジタルカメラにおいてズーミングを行う時に、ROMから読出した設計ズームトラッキング曲線を調整値 ΔZ 、 ΔF で平行移動したズームトラッキング曲線に従って、フォーカスレンズ45が移動するように制御される。

【0036】この発明の一実施形態では、ステップS5において調整値 ΔZ および ΔF を求める時に、テーブルを参照する。図5Aは、 $\{(ft - fw) - (Ft - Fw)\}$ 対 ΔZ のテーブルを示し、図5Bは、 $\{(ft - fw) - (Ft - Fw)\}$ 対 ΔF_{zw} のテーブルを示す。これらのテーブルは、設計ズームトラッキング曲線Caから計算によって予め作成され、CPU14がアクセス可能なROMに格納されている。CPU14が

$\{(f_t - f_w) - (F_t - F_w)\}$ の値をアドレスとしてROMに供給することによって、 ΔZ および ΔF_{zw} の値をROMから読出す。

【0037】CPU14は、ズーム方向調整値 ΔZ を図5Aに示すテーブルから読み取り、また、CPU14がフォーカス方向調整値 ΔF は、図5Bに示すテーブルから読み取った ΔF_{zw} を使用して、図3から分かるように、

$$\Delta F = (F_w - f_w) - \Delta F_{zw}$$

によって演算する。

【0038】この発明の一実施形態では、予め計算によって求めたテーブルを使用するので、直線近似の方法と比較して精度を高くすることができる。直線近似の方法は、ズームトラッキング曲線を直線と考えて、下記の演算によって調整値を求めるものである。

$$\Delta Z \approx \{(f_t - f_w) - (F_t - F_w)\} / (K_t - K_w)$$

$$\Delta F_{zw} \approx K_w \times \Delta Z$$

$$\Delta F = (F_w - f_w) - \Delta F_{zw}$$

(但し、 K_t は、設計TELE端近傍のズームトラッキング曲線の傾き、 K_w は、設計WIDE端近傍のズームトラッキング曲線の傾きである。)

ΔF を求める式は、一実施形態と同じ式であるが、 ΔZ および ΔF_{zw} は、一実施形態と異なり、直線近似の演算で求めている。 K_t および K_w は、それぞれ設計TELE端近傍および設計WIDE端近傍の傾きであるため、ズーム方向のずれ ΔZ が大きくなると、誤差が大きくなり、撮影画像においてフォーカスのずれが大きくなる。これに対して、この発明では、設計ズームトラッキング曲線に基づいて予め作成されているテーブルを参照するので、直線近似の方法と比較して正確に調整値 ΔZ 、 ΔF を求めることができる。

【0040】以上、この発明の一実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の一実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0041】例えば、上述の一実施形態においては、固体撮像素子としてCCDを用いているが、他の固体撮像素子、例えばCMOSセンサなどの撮像素子を用いても良い。また、デジタルスチルカメラ以外にテープ、ディスク等のレコーダとビデオカメラが一体型に構成された撮像装置に対しても、この発明を適用することができる。

【0042】

- 10 【発明の効果】この発明は、設計WIDE端および設計TELE端のそれぞれにおいて、フォーカスを測定し、フォーカスが合った測定位置を検出し、これらのフォーカス測定位置の情報を使用して調整値を求める時に、直線近似の演算ではなく、予め求めたテーブルを参照するので、調整精度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明をデジタルカメラに対して適用した一実施形態のブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態におけるレンズ制御に関連する構成部分のブロック図である。

- 20 【図3】設計ズームトラッキング曲線と測定ズームトラッキング曲線の一例を示す略線図である。

【図4】フランジバック調整方法の説明のためのフローチャートである。

【図5】フランジバック調整時に参照されるテーブルを示す略線図である。

【図6】ズームトラッキング制御を説明するための略線図である。

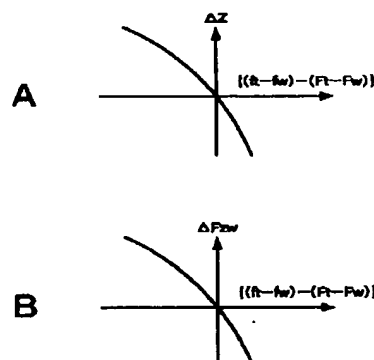
【図7】頂点ありのズームトラッキング曲線を示す略線図である。

- 30 【図8】頂点なしのズームトラッキング曲線を示す略線図である。

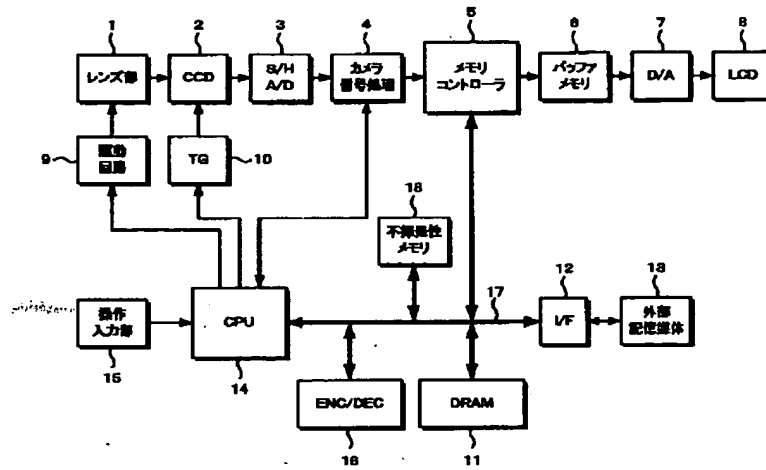
【符号の説明】

1・・・レンズ部、2・・・CCD、14・・・CPU、18・・・不揮発性メモリ、37、38・・・リセットセンサー、42・・・ズームレンズ、45・・・フォーカスレンズ

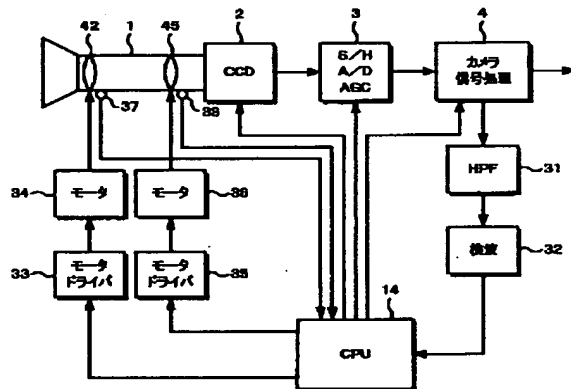
【図5】



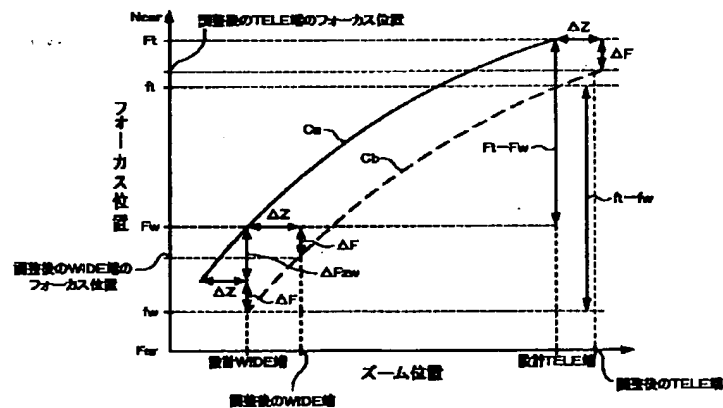
【図1】



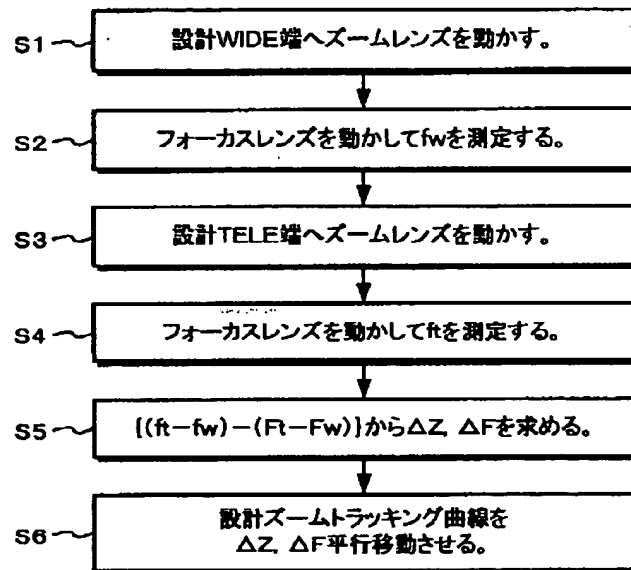
【図2】



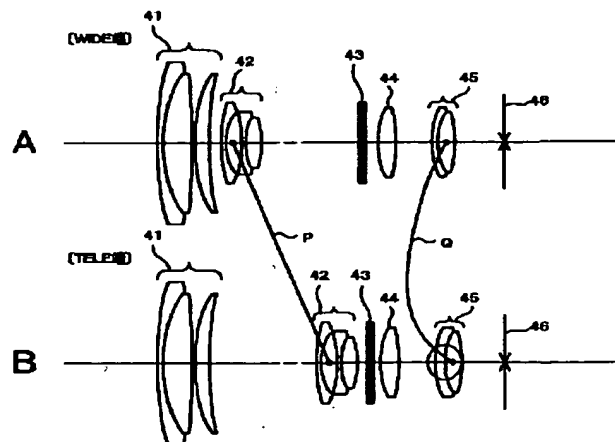
【図3】



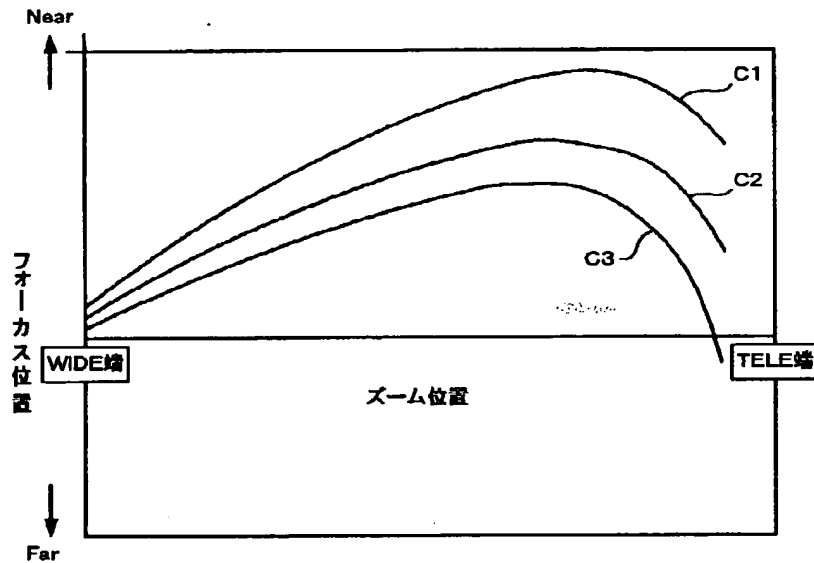
【図4】



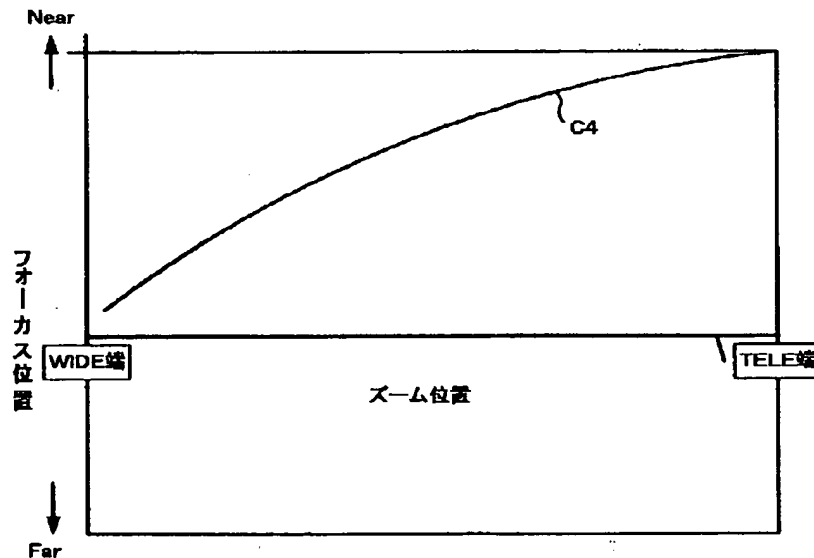
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成10年12月15日(1998. 12. 15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インナーフォーカスレンズの予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線の誤差を補正するフランジバック調整方法において、
 実際のズームトラッキング曲線上で設計TELE端の第1のフォーカス位置と設計WIDE端の第2のフォーカス位置を検出するステップと、
 上記第1および第2のフォーカス位置からテーブルを参

照して、ズーム方向の調整値とフォーカス方向の調整値とを求めるステップとからなることを特徴とするフランジバック調整方法。

【請求項2】 請求項1において、上記テーブルは、

(Ft:設計TELE端のフォーカス設計位置、Fw:設計WIDE端のフォーカス設計位置、ft:設計TELE端のフォーカス測定位置、fw:設計WIDE端のフォーカス測定位置、ΔZ:ズーム方向調整値、ΔFzw:設計WIDE端のΔZによるフォーカス方向の設計値、ΔF:フォーカス方向調整値)とする時に、
 $\{(ft-fw)-(Ft-Fw)\}$ に対するΔZの変化を予め設計値から求められた第1のテーブルと、
 $\{(ft-fw)-(Ft-Fw)\}$ に対するΔFzwの変化を予め設計値から求められた第2のテーブルとからなり、
 $\Delta F = (Fw - fw) - \Delta Fzw$ によってΔFを求めることを特徴とするフランジバック調整方法。

【請求項3】 請求項1において、さらに、求めた上記ズーム方向調整値と上記フォーカス方向調整値とによって、ズームトラッキング曲線を調整することを特徴とするフランジバック調整方法。

【請求項4】 インナーフォーカスレンズ構成のレンズ部を介して被写体光が入射される固体撮像素子を有する撮像装置において、
 レンズ部の設計ズームトラッキング曲線のデータと、フランジバック調整結果得られたズーム方向調整値とフォーカス方向調整値とが予め格納されたメモリ手段と、
 上記メモリ手段から読出した上記ズーム方向調整値と上記フォーカス方向調整値によって、上記設計ズームトラッキング曲線のデータを調整したズームトラッキング制御データを生成する手段と、
 生成された制御データによって、上記レンズ部のズームレンズを変位させる手段とを備え、
 上記フランジバック調整は、
 予め求められた設計ズームトラッキング曲線と実際のズームトラッキング曲線の誤差を補正するために、実際のズームトラッキング曲線上で設計TELE端の第1のフォーカス位置と設計WIDE端の第2のフォーカス位置を検出し、上記第1および第2のフォーカス位置からテーブルを参照して、ズーム方向の調整値とフォーカス方向の調整値とを求めるものであることを特徴とする撮像

装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】図6Aは、上述した4群インナーフォーカスレンズにおいて、ズームレンズ42をWIDE端(広角)に位置した状態を示し、図6Bは、ズームレンズ42をTELE端(望遠)に位置した状態を示す。ズームレンズ42をTELE端からWIDE端まで動かす時に、結像位置を一定位置、すなわち、結像面46の位置とするために、ズームレンズ42を軌跡Pに沿って移動させた時に、フォーカスレンズ45を軌跡Qに沿って移動させるようになされる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】CPU14は、ズームレンズ42を移動させてズーミングを行う時に、フォーカスレンズ45が調整後のズームトラッキング曲線の軌跡に沿って移動するように、CPU14が駆動信号を発生する。CPU14と関連するROM(図示しない)には、設計ズームトラッキング曲線と、調整値(ズーム方向調整値ΔZおよびフォーカス方向調整値ΔF)を求めるのに必要とされるテーブルが格納されている。設計ズームトラッキング曲線およびテーブルのデータは、セット毎に書き換える必要がないので、ROMに格納されている。また、このズームトラッキング曲線は、頂点無しのものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】この発明の一実施形態では、予め計算によって求めたテーブルを使用するので、直線近似の方法と比較して精度を高くすることができる。直線近似の方法は、ズームトラッキング曲線を設計TELE端と設計WIDE端からΔZの範囲で直線と考えて、下記の演算によって調整値を求めるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 栄
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
 ー株式会社内

Fターム(参考) 2H044 AC01 DE06